25 · 27 26

Ueber die Innervation des Herzens vom Rückenmarke aus.

Vorläufige Mittheilung

von

DDr. M. & E. Cyon.

Bekanntlich haben LUDWIG und THIRY durch Versuche festgestellt, dass die von BEZOLD bei Reizung des Rückenmarks beobachtete Vermehrung der Schlagzahl des Herzens ihre Erklärung auch in der durch diese Reizung veranlassten Blutdrucksteigerung finden könne. Da dieselben aber in einigen Fällen nach Zerstörung der Herznerven und Reizung des Rückenmarks auch eine Verlangsamung der Herzschläge beobachtet haben, so liessen sie in ihrer der Wiener Academie gemachten Mittheilung noch die Frage offen, ob ausser der Blutdrucksteigerung nicht noch andere Einflüsse bei diesen Versuchen beschleunigend auf den Herzschlag einwirken können. In der letzten Zeit wurde von POKROWSKY die Richtigkeit der von den genannten Physiologen gemachten Beobachtungen bestritten und behauptet, ass Blutdrucksteigerung immer nur Verlangsamung der Herzschläge, Reizung des Rückenmarks dagegen immer Beschleunigung derselben veranlasse.

Wir stellten daher im physiologischen Laboratorium des Herrn Professor DU BOIS-REYMOND eine Reihe von Versuchen an zur Entscheidung folgender zwei Fragen:

1) welchen Einfluss die Blutdrucksteigerung auf die Zahl der Herzschläge ausübt, und im Falle die Entscheidung dieser ersten Frage in Uebereinstimmung mit den Angaben von LUDWIG und THIRY ausfallen sollte — 2) ob die Rückenmarksreizung auch unabhängig von der Erhöhung des Blutdrucks eine Beschleunigung der Herzschläge zu veranlassen im Stande sei. — Eine grosse Anzahl von Versuchen mit Zuschliessen der Aorta angestellt an mit Curare vergifteten Kaninchen gaben uns folgende Resultate:

1. In der weitaus grössten Mehrzahl tritt bei diesen Versuchen gleichzeitig mit der eintretenden Steigerung des Blutdrucks eine beträchtliche Zunahme der Schlagzahl des Herzens ein.

2. In seltneren Fällen, besonders bei mehrmaliger Wiederholung dieses Versuchs an demselben Thiere, erfolgt auf Steigerung des Drucks ein Gleichbleiben oder sogar eine Verminderung der Schlagzahl. Durchschneidungen der Vagi, der Nn. depressores (Vaguszweige, die, nach Untersuchungen von LUDWIG gemeinschaftlich mit E. CYON, Regulatoren des Blutdrucks sind) und Sympathici hat keinen constanten Einfluss auf Eintreten dieser oder jener Reaction der

Schlagzahl auf die Steigerung des Blutdruckes. Dagegen scheint die Leistungsfähigkeit des Herzens von entschiedenem Belang dabei zu sein, indem der Erfolg ad 2 meistens dann eintritt, wenn dieselbe bereits herabgesetzt ist. So würde auch der Irrthum POKROWSKY's, der meistens an mit Kohlenoxydgas vergifteten Thieren experimentirte, sich leicht erklären. Zu solchen Versuchen eignen sich übrigens nur mit Curare vergiftete Thiere, da Krämpfe und sonstige Störungen leicht die Resultate trüben können. — Die Erklärung der Differenz in den Versuchen ad 1 und 2 gehörte übrigens nicht zu unserer jetzigen Aufgabe, indem für uns nur wichtig war zu constatiren, dass die von LUDWIG und THIRY gegebene Deutung der BEZOLD'schen Versuche vollständig berechtigt war und wir also zur Entscheidung der zweiten Frage schreiten konnten.

Die Frage ob die Rückenmarksreizung auch unabhängig von der Steigerung des Blutdruckes eine Beschleunigung der Herzschläge veranlassen könne, konnte zur definitiven Entscheidung nur dadurch gelangen, dass man ein Mittel findet, die bei der Reizung des Rükkenmarks eintretende Blutdrucksteigerung zu vermeiden. — Wir hofften dies durch Durchschneidung der beiden Nn. splanchnici in der Bauchhöhle zu erlangen, da wie LUDWIG und der eine von uns (E. CYON) anderweitig gefunden haben, die Splanchnici die Hauptgefässnerven des Körpers sind, indem bei deren Durchschneidung der Blutdruck auf ein Minimum sinkt; bei Reizung der peripherischen Enden der Splanchnici erlangt er die frühere Höhe.

Die Versuche mit Reizungen des Rückenmarks vor und nach Durchschneidung der Splanchnici wurden ebenso wie die oben mitgetheilten am LUDWIG'schen Kymographion angestellt, die Zahl der Herzschläge wurde hier ebenso wie dort ausser mittelst des Kymographions noch mittelst des Stethoscops, der MIDDELDORPFF'schen Nadel und der Palpation, von jedem von uns nacheinander, direct bestimmt.

Wir theilen hier kurz die Resultate mit, die wir bei Rückenmarksreizungen vor und nach der Durchschneidung der Splanchnici erhalten haben:

a) Reizung des Halstheils des zwischen Occiput und Atlas durchtrennten Rückenmarks bewirkt bei der Durchschneidung der beiden Splanchnici (die Vagi, Depressores und Sympathici waren immer zu Anfang des Versuchs beiderseits durchschnitten) eine beträchtliche Zunahme der Schlagzahl ohne gleichzeitige Steigerung des Blutdrucks.

b) Die während dieser Zunahme der Schlagzahl vom Herzen geleistete Arbeit wird nicht vergrössert; in einigen Fällen fand sogar eine unbedeutende Abnahme derselben statt.

c) Zuschliessen der Aorta bei durchschnittenen Splanchnici bewirkt eine unbedeutendere Steigerung des Drucks in der Carotis als

bei Intactheit dieser Nerven; die Schlagzahl nimmt aber auch bei dieser Steigerung in den meisten Fällen zu.

d) Wird bei diesem Zuschliessen der Aorta das Rückenmark gereizt, so tritt in den meisten Fällen keine noch bedeutendere Zunahme der Schlagzahl hinzu; in den seltneren Fällen, wo bei diesem Schluss der Aorta die Schlagzahl sich nicht vermehrt, tritt eine sehr beträchtliche Zunahme derselben bei gleichzeitiger Reizung des Rükkenmarks ein und zwar ist diese Zunahme bei demselben Thiere beträchtlicher bei gleichzeitigem Schluss der Aorta und Blutdrucksteigerung als ohne dieselben.

e) Sind sämmtliche vom Rückenmarke ausgehende Herznerven durch Exstirpation des Ganglion thoracicum supremum vom Herzen getrennt, dann ruft bei undurchschnittenen Nn. splanchnici die Reizung des Rückenmarks eine ebenso beträchtliche Steigerung des Druckes, begleitet von einer Zunahme der Schlagzahl, hervor, wie bei intacten Herznerven (also Uebereinstimmung mit dem, was Ludwig und Thiry bei galvanocaustischer Zerstörung der Herznerven beobachtet haben). Durchtrennt man nun die Splanchnici, dann tritt bei Reizung des Rückenmarks weder eine Beschleunigung der Herzschläge noch eine Steigerung des Blutdrucks ein.

f) Wird die Reizung des Rückenmarks in den Versuchen ad a und e längere Zeit fortgesetzt, dann tritt eine unbedeutende Steigerung des Blutdrucks (um 1—2 mm.) ein. Das gleichnamige Eintreten dieses Erfolgs in den Versuchen ad a und e beweist dessen Unabhängigkeit von der Zunahme der Schlagzahl, also von der Erregung der Herznerven. Er muss also abhängen von einer Reizung einiger unbedeutender Gefässnerven, die unterhalb der Durchtrennungsstelle der Splanchnici vom Rückenmarke ausgehen.

g) Man ist aus der ad f mitgetheilten Thatsache nicht berechtigt zu schliessen, dass beim normalen Kreislauf die durch Reizung der Herznerven veranlasste Beschleunigung der Herzschläge auch nicht von einer unbedeutenden Steigerung des Blutdrucks begleitet sein kann. A priori lässt sich freilich die Nothwendigkeit nicht einsehen, dass bei Thieren (besonders durch Curare gelähmten) eine Zunahme der Schlagzahl an sich schon eine Steigerung des Druckes veranlassen müsse.

Aus allen hier mitgetheilten Versuchen folgt also, dass die von Bezold bei Reizung des Rückenmarks beobachtete Beschleunigung der Herzschläge die Folge von zwei getrennten Vorgängen ist: erstens von der Reizung der Herznerven und zweitens von dem bei dieser Reizung durch die eintretende Contraction der kleinen Gefässe gesteigerten Blutdruck. Aus e folgt, dass die in den Bezold'schen Versuchen eintretende Blutdrucksteigerung unabhängig von der Reizung der Herznerven ist.

Der durch die angeführten Versuche unzweifelhaft festgestellte Einfluss der vom Rückenmark ausgehenden Herznerven auf die Schlagzahl des Herzens lässt unseres Erachtens nur zwei Erklärungen zu: entweder diese Nerven endigen in den Muskeln des Herzens und sind einfache motorische Nerven desselben oder sie endigen in den motorischen Herzganglien und dienen zur Uebertragung erregender Impulse von dem Gehirne aus auf diese Ganglien; diese Impulse würden sich also summiren mit den normalen im Herzen selbst stattfindenden Erregungen; mit andern Worten, diese Nerven haben nur die Aufgabe, die Erregbarkeit der motorischen Ganglien zu erhöhen. — Die erste Annahme ist aus vielen bei näherer Betrachtung der mitgetheilten Versuche einleuchtenden Gründen sehr unwahrscheinlich. Eine nähere Begründung dieser Unwahrscheinlichkeit wird sich in der ausführlichen Mittheilung dieser Versuche, die nächstens im Archive von du Bois-Reymond und Reichert erscheinen wird, befinden.

Diese Frage kann übrigens nur durch directe Reizversuche an den Herznerven selbst einer positiven Entscheidung entgegengeführt werden. Solche Versuche, denen sich übrigens die grössten anatomischen Schwierigkeiten entgegenstellen, werden auch darüber entscheiden, ob dieselbe Function allen vom Rückenmarke aus durch den Ganglion thoracicum supremum zum Herzen gehenden Nerven gleichmässig zukomme. Die Anstellung dieser Versuche, die auch den ad g unentschieden gelassenen Punct beleuchten müssen, wird auch unsere nächste Aufgabe sein.

Berlin, den 17. November 1866.

Sep.-Abdr. a. d. Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1866. No. 51.

Druck von H. S. Hermann in Berlin.